

Importance et limites de la radiographie en implantologie dentaire

THÈSE

présentée à la Faculté de Médecine de l'Université de Genève
pour obtenir le grade de docteur en médecine dentaire

par

PATRICK BERTONE

de Genève

Thèse n° 332

ZURICH 1977
IMPRIMERIE BERICHTHAUS

La Faculté de Médecine, sur le préavis du professeur *Luc Perrelet*, autorise l'impression de la présente thèse, sans prétendre par là émettre d'opinion sur les propositions qui y sont énoncées.

Genève, le 31 mars 1977

Le doyen: Professeur *Marcel Jenny*

Thèse n° 332

Cette thèse a paru dans la
« Revue mensuelle suisse d'Odonto-stomatologie » 87: 539, 1977

Importance et limites de la radiographie en implantologie dentaire

THÈSE

présentée à la Faculté de Médecine de l'Université de Genève
pour obtenir le grade de docteur en médecine dentaire

par

PATRICK BERTONE

de Genève

Thèse n° 332

Grâce à l'intérêt et au patient soutien du Professeur *L. Perrelet*, il m'a été possible d'achever ce travail. Je tiens à le remercier d'avoir toujours mis à ma disposition ses grandes connaissances. Sans elles et sans son esprit bienveillant cette thèse n'aurait pas pu être menée à bien. Avec toute ma gratitude.

Mes remerciements vont aussi à Mademoiselle *Itin* qui a assumé avec maîtrise la difficile reproduction de tous les documents radiographiques.



*A la mémoire d'Elzéard Bouffier
et de ses semblables*





Digitized by the Internet Archive
in 2026

Introduction

1. Généralités

Pour de nombreux individus, la perte des dents est ressentie comme une mutilation physique et morale, pénible à supporter. Pour le praticien, l'obligation d'extraire une dent est souvent considérée comme un échec humiliant.

Ces faits permettent de comprendre qu'il y ait eu, de tous temps, de nombreuses tentatives faites en vue de remplacer les dents manquantes et de rétablir ainsi l'intégrité de la denture. L'imagination humaine a dans ce domaine, comme dans beaucoup d'autres, élaboré diverses théories, débouchant sur des applications pratiques fort variées [20].

En plus des procédés habituels bien connus tels que prothèses fixes ou amovibles, on a cherché très tôt à introduire dans les tissus des dents ou des matériaux destinés à supporter les dents. Le domaine de l'implantation intratissulaire excita prodigieusement la sagacité des chercheurs.

2. Définitions

Tous ces procédés ont peu à peu donné naissance à une véritable science appelée implantologie; celle-ci a fait l'objet de plusieurs définitions, soit générales (a), soit spécifiques (b).

- a) «L'implantologie traite des différentes méthodes qui consistent à incorporer à l'organisme, avec une intention de caractère aussi définitif que possible, un corps étranger, dans le but, sinon de remplacer une partie anatomique perdue, du moins de rétablir certaines fonctions déficientes ou disparues» [39].
- b) «L'implantodontologie est une science qui étudie les méthodes permettant l'insertion d'un matériau étranger dans ou sur les maxillaires pour servir de support à une prothèse dentaire dont la stabilité sera ainsi assurée» [32].

Il est évident que l'implant destiné à soutenir une prothèse dentaire ne peut répondre aux critères décrits sous (a) puisque l'intégrité de la muqueuse ne peut pas être respectée et qu'il y a toujours communication entre l'implant et le milieu extérieur. Nous préférons la définition de *Bataille*: «L'implant dentaire reste un corps étranger accroché à l'organisme communiquant avec la cavité buccale et le milieu extérieur» [8].

3. *But du travail*

De nombreuses recherches ont été faites en ce qui concerne les réactions biologiques, histologiques et cliniques liées à l'insertion d'implants de tous types [9, 11, 13, 31].

L'étude de ces travaux montre que les critères d'appréciation sont extrêmement divers et souvent marqués par une tendance à une interprétation personnelle tout spécialement en ce qui concerne les conditions cliniques [14, 17, 42, 77].

Les critères peuvent varier considérablement d'un auteur à l'autre et il est souvent difficile de comparer les résultats de travaux qui ne sont pas soumis aux mêmes protocoles d'observation et dont les paramètres n'ont rien de commun entre eux.

3.1 Un service de radiologie dentaire et maxillo-faciale représente tout naturellement un lieu de passage où transitent un très grand nombre de patients provenant de toutes les disciplines de l'odonto-stomatologie.

En effet, l'examen radiographique revêt une grande importance tant en ce qui concerne le contrôle des travaux réalisés que comme élément de diagnostic et d'étude au niveau des tissus durs de l'appareil masticateur.

Il est donc logique qu'un tel service soit souvent sollicité pour aider à résoudre les divers problèmes posés par l'insertion d'implants de tous types.

3.2 En ce qui concerne les implants, les examens radiographiques demandés doivent répondre à divers besoins :

- préopératoires
- postopératoires
- de contrôle à distance

3.2.1 Evaluation de la forme et de la structure osseuse, détermination des rapports anatomiques, de l'épaisseur des tissus, du volume des maxillaires, localisation des trajets nerveux et vasculaires. Contrôle de l'état radiculaire, périapical et parodontal des dents restantes.

3.2.2 Contrôle postopératoire immédiat des éléments implantés (positionnement, adaptation, etc.).

3.2.3 Contrôle des éléments implantés à des intervalles de temps plus ou moins éloignés de l'intervention (de quelques semaines à plusieurs années).

Malgré l'importance de ces examens radiographiques, certainement pratiqués sur une grande échelle, si l'on se réfère à la littérature, il convient de constater que si l'abondance des travaux publiés sur les techniques et les matériaux utilisés pour la réalisation d'implants est manifeste [28, 44, 49, 56, 84], ceux concernant l'étude radiographique elle-même sont plutôt rares [5, 25, 80, 81].

Mis à part les travaux de *Le Dinh* [54, 55] proposant et décrivant la constitution d'un dossier radiographique préopératoire, particulier à l'implantation, aucune méthode d'examen systématique particulière concernant toutes les phases d'une implantation n'a été décrite, à notre connaissance.

Devant ce manque d'information, il nous a paru utile de mieux définir l'aspect radiologique de l'os au niveau des implants et de tenter d'établir une méthode d'examen radiographique utile au clinicien. Nous n'avons pas cherché à étudier le comportement biologique de l'os mais simplement à déterminer la valeur de l'image radiographique comme critère de tolérance en ce qui concerne la stabilité et le comportement clinique d'un implant. Nous nous sommes proposés d'essayer de répondre à quelques questions posées au radiologue souvent sollicité pour donner son avis au vu d'images radiographiques.

3.3 Questions

3.3.1 L'étude radiographique de la région destinée à recevoir un implant est-elle nécessaire ?

3.3.2 Quelles techniques faut-il employer pour réaliser des images valables ?

3.3.3 Quelles sont les techniques radiographiques les plus appropriées en fonction des divers types d'implants utilisés ?

3.3.4 L'image radiographique postopératoire à moyen ou long terme est-elle un document valable pour l'appréciation du comportement biologique de l'os au voisinage d'un implant ?

3.3.5 L'image radiographique est-elle un critère d'appréciation évident du succès ou de l'insuccès d'un implant ?

4. Matériel et méthode

4.1 Matériel

Le choix du matériel a été dicté avant tout par le but fixé pour ce travail. Il ne pouvait être que clinique et très disparate puisqu'il devait apporter des éléments destinés à permettre une meilleure appréciation pour le radiologue, des images de provenance fort diverses soumises à son appréciation :

- documents radiographiques provenant de la division de radiologie dentaire et maxillo-faciale de la Section de médecine dentaire de la Faculté de Médecine de Genève
- documents radiographiques réalisés par nous-mêmes, pour contrôle, sur divers patients ayant subi une implantation antérieure
- documents radiographiques provenant de divers praticiens privés réalisant des implants
- documents radiographiques relevés dans la littérature consultée

4.2 Méthode

Devant l'extrême diversité des cas que nous avons pu réunir pour cette étude, il nous a paru indispensable d'établir une fiche d'observation-type afin de pouvoir nous référer à une analyse systématique de chaque cas selon un schéma donné

(fig. 1). Afin de compléter et d'enrichir le nombre des documents en notre possession et d'augmenter le nombre des patients examinés, quinze confrères, pratiquant l'implantation d'une façon suivie, ont été contactés pour participer à cette étude. Peu d'entre eux ont pris la peine de répondre.

Cinq cependant acceptèrent de collaborer. Leurs méthodes de travail et leurs critères d'appréciation différaient considérablement, tous n'attribuant pas la même importance aux mêmes facteurs. Il a fallu montrer beaucoup de patience et de diplomatie pour accéder aux documents.

En outre certains patients, ne désirant pas être des « sujets de thèse », se sont refusés à tout examen; d'autres étaient entre-temps décédés. Nous nous sommes vu ainsi dans l'impossibilité de remplir complètement le questionnaire-type pour chaque cas. Afin de pouvoir conserver ce questionnaire comme base de travail, nous avons éliminé de notre étude tous les patients dont nous n'avons pu obtenir au minimum: la date de naissance, la date de l'implantation, la durée de vie de l'implant et les radiographies du cas, échelonnées dans le temps. Dix cas seulement ont pu être ainsi examinés cliniquement.

Sur 147 patients ayant fait l'objet d'une implantation et dont nous avons pu retrouver la trace avec certitude, le pourcentage des dossiers auxquels nous avons pu accéder est ainsi très réduit. Force nous est donc de constater avec une certaine déception que la réunion de documents, la convocation de patients, la collaboration de confrères de pratique privée ou faisant partie de la Section de médecine dentaire

Fig. 1 Fiche d'observation

Nom:	Prénom:
Sexe:	Date de naissance:
Date de l'implantation:	
Radiographies avant l'implantation:	pendant: après:
Anamnèse	générale préopératoire: actuelle: locale préopératoire: actuelle:
Etat de santé	préopératoire: postopératoire:
Renseignements cliniques	— avant: — pendant: — après l'intervention:
Examens divers (prises de sang, etc.):	Système prothétique utilisé:
Anesthésiques employés:	Complications:
Technique chirurgicale:	Elimination spontanée:
Instrumentation spéciale:	Prothèse actuelle:
Matériaux utilisés:	Remarques:

de la Faculté de Médecine de Genève est une utopie pour une recherche de ce genre. La mise à disposition de dossiers, le prêt de documents, la confrontation clinique s'avérant extrêmement difficile. Notre travail s'est ainsi trouvé constamment en prise avec de nombreuses difficultés.

5. Résultats

Les 55 cas retenus pour notre étude ont amené un total de 334 radiographies dont 204 seulement ont pu être prises en considération comme images valables.

Les documents radiographiques ont été classés selon le tableau de la figure 2.

5.1 D'une manière générale, on peut dire que la configuration très différente des deux maxillaires pose des problèmes particuliers. Le maxillaire supérieur est enclavé dans une architecture osseuse complexe avec présence de cavités naturelles (fosses nasales, sinus) tandis que la mandibule présente une structure homogène avec peu de superpositions. Elle sera plus facile à examiner que le maxillaire supérieur. La position du trou mentonnier et le trajet du canal dentaire pourront être mis en évidence assez facilement.

5.1.1 Nous avons exclu de ce travail toutes les radiographies panoramiques réalisées au moyen d'ampoules intrabuccales (Panoramix, Status x).

Cette technique est apparue trop imprécise, vu l'impossibilité de positionner très exactement l'ampoule par rapport aux arcades, ce qui empêche toute superposabi-

Fig. 2 Tableau récapitulatif du matériel et des données rassemblés

Praticiens	n° 1	n° 2	n° 3	n° 4	n° 5	n° 6	total
Nombre de patients	31	50	24	19	1	22	147
Nombre de patients retenus pour étude	2	13	15	13	1	11	55
Nombre de patients examinés par l'auteur chez les praticiens	2	5	—	—	—	10	17
Genre d'implant:							
1° aiguilles (pilier)	2	10	12	—	1	—	25
2° vis métalliques	3	16	7	2	—	—	28
3° vis non métalliques	—	—	—	7	—	—	7
4° grilles juxta-osseuses	11	28	4	10	—	—	53
5° lames	2	—	13	2	—	—	17
6° divers	2	16	—	9	—	—	27
Radiographies							
Radiographies panoramiques avec ampoule intrabuccale	—	—	9	—	—	—	9
Pantomographie	13	—	—	46	—	7	66
Radiographie occlusale	1	16	—	4	—	—	21
Radiographies extraorales	—	1	1	—	—	—	2
Radiographies intraorales	44	104	40	19	8	21	236
Radiographies retenues pour étude	8	66	34	61	8	27	204
Radiographies réalisées par l'auteur							23
Total des radiographies consultées							334

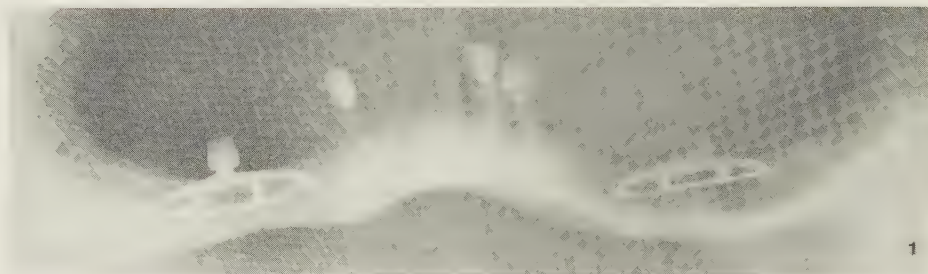


Fig. 3 Cas OBDA, 1970

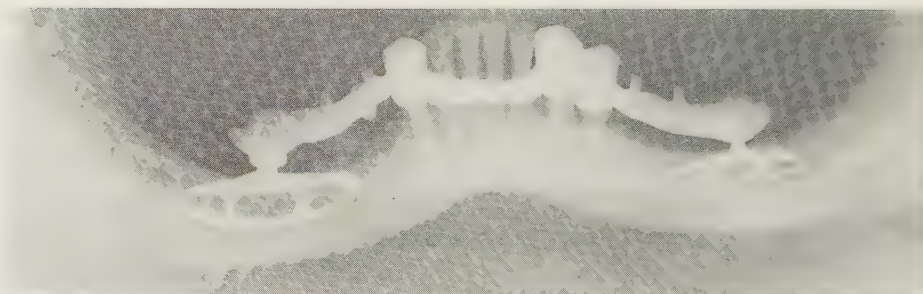


Fig. 4 Cas OBDB, 1973

Exemple de radiographies du maxillaire inférieur réalisées avec la technique de l'ampoule intra-buccale. A noter les très grosses déformations

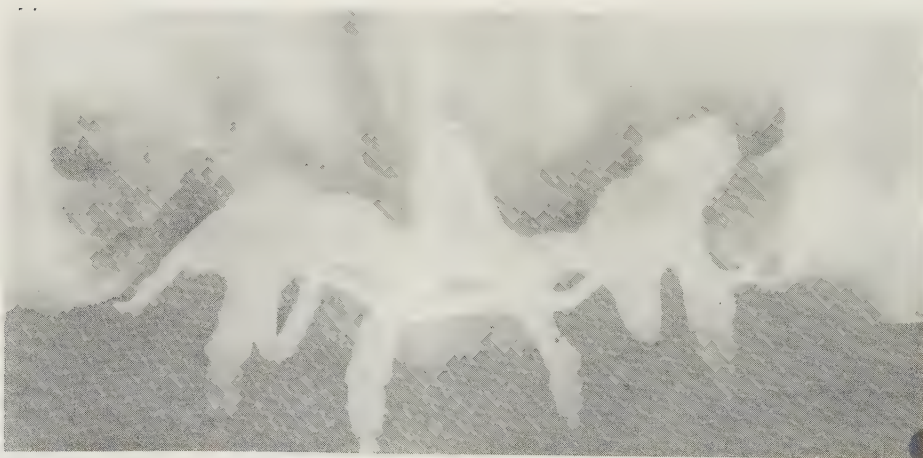


Fig. 5 Cas TALA, 1970

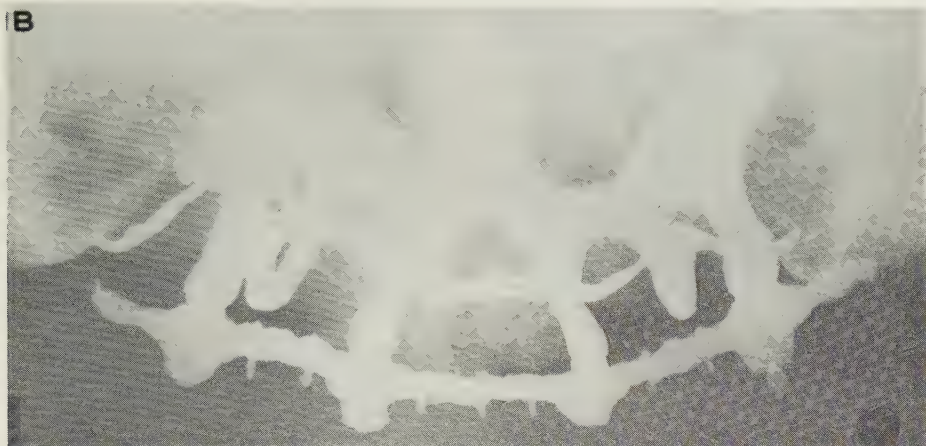


Fig. 6 Cas TALB, 1973

Exemples de radiographies du maxillaire supérieur réalisées avec la technique de l'ampoule intra-buccale. A noter les très grosses déformations

lité des images et entraîne souvent de grosses déformations (voir fig. 3, 4, 5, 6). Seuls furent retenus les documents dont la reproductibilité était satisfaisante et comparable en ce qui concerne les incidences choisies.

5.1.2 Nous n'avons pas retenu la tomographie, cette technique sortant du cadre de la pratique courante et ne donnant pas une image destinée à l'analyse de la fine structure osseuse.

La tomographie peut toutefois rendre service pour l'examen préopératoire du maxillaire supérieur, afin d'estimer les hauteurs osseuses à disposition au niveau des sinus.

5.2 *Aspect radiographique de l'os au niveau des divers types d'implants*

5.2.1 *Grilles juxta-osseuses*

Les grilles juxta-osseuses peuvent être divisées en deux catégories :

- grilles très aérées, à structure arachnéenne (fig. 9, 10)
- grilles très denses (type Marziani) se rapprochant de la structure d'une plaque percée de trous. Ces dernières sont d'ailleurs presque totalement abandonnées aujourd'hui (fig. 7, 8)

Parmi les diverses techniques radiographiques, seules celles utilisant des films intrabuccaux permettent d'évaluer avec une relative précision l'évolution osseuse (fig. 9, 10).

Au maxillaire inférieur, les images sont plus faciles à réaliser. Les radiographies endobuccales sur films périapicaux obtenues en technique parallèle donneront une

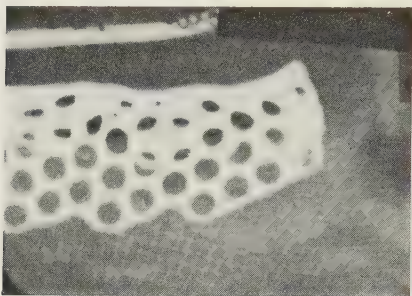


Fig. 7 2.10.1962

Exemple de grille de Marziani au maxillaire inférieur. Deux ans après la pose



Fig. 8 6.2.1962

Exemple de grille de Marziani au maxillaire supérieur. Deux ans après la pose

Les implants des figures 7 et 8 ont été enlevés quelques jours après la prise de ces radiographies

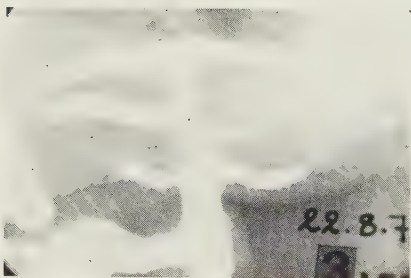


Fig. 9 22.8.1970

Même cas radiographié à deux ans d'intervalle; grille partielle supérieure. Encore en place en 1975 cinq ans après la pose

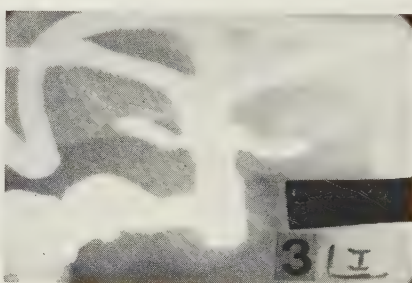


Fig.10 3.1.1972

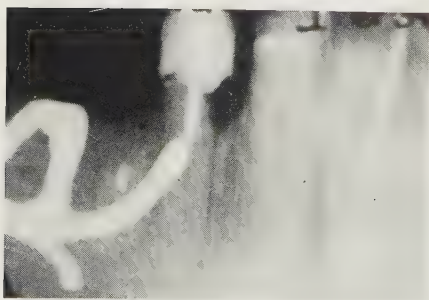


Fig.11 4.2.1970

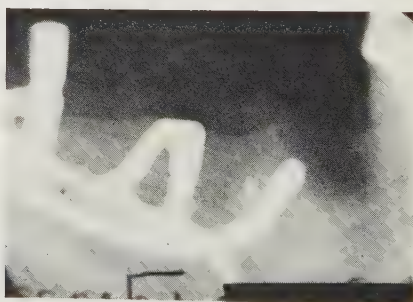


Fig.12 29.3.1971

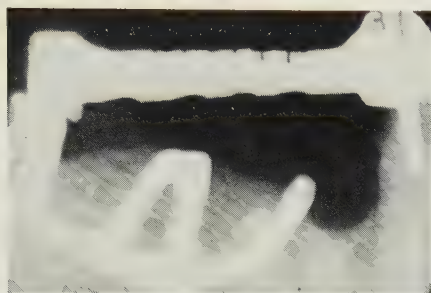


Fig. 13 11.8.1974

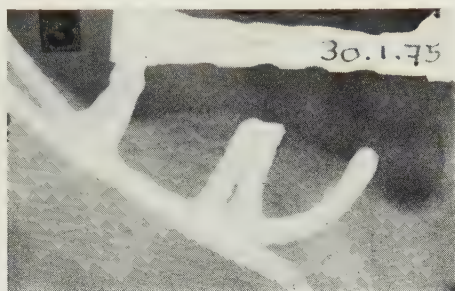


Fig. 14 30.1.1975

Grille inférieure gauche; même cas suivi pendant cinq ans. La qualité des radiographies étant inconstante, l'appréciation comparative en est aléatoire. Ce cas a été cliniquement observé en janvier 1975. Il y avait alors quelques déhiscences linguales dans la région de 46 et 44. L'implant était stable

image précise de l'os au niveau de la grille et de ses piliers (fig. 14). L'orthopantomographie permet d'obtenir une vue d'ensemble fort utile pour l'évaluation générale de l'implant et de ses rapports osseux (fig. 15 à 18).

La radiographie occlusale ne renseignera qu'imparfaitement sur les rapports grille-os dans les plans occlusaux, linguo ou vestibulaires (fig. 19, 21, 22). En ce qui concerne les grilles juxta-osseuses très peu aérées, les documents radiographiques quels qu'ils soient, n'apportent pas de renseignements utiles. Ces grilles masquent l'os qu'elles chevauchent, ce qui empêche toute évaluation valable (fig. 7, 8).

5.2.2 Vis

De très nombreux types de vis ont été proposés. Une distinction importante doit être faite entre les vis métalliques radio-opaques et les vis semi-opaques (porcelaine, carbone vitrifié, etc.). Les vis ayant approximativement la forme d'une racine dentaire, les techniques radiographiques seront les mêmes que celles utilisées pour obtenir l'image des dents naturelles.

Si la radiographie panoramique donne une bonne vue d'ensemble (fig. 23, 24), les détails de structure à proximité des vis seront toutefois mieux mis en évidence sur une radiographie endobuccale classique (fig. 25, 26, 29, 30). Les techniques extrabuccales ne nous semblent pas utiles dans ces cas.

5.2.3 Aiguilles

Le faible diamètre des aiguilles et leur insertion facile donne au praticien une plus grande liberté d'action puisqu'il n'est plus lié aux problèmes de parallélisme qui peuvent se poser avec d'autres techniques. Les axes, souvent très divergents, rendent l'examen radiographique très aléatoire en ce qui concerne l'estimation de la longueur réelle des aiguilles. Toutes les techniques radiographiques pourront être utilisées.

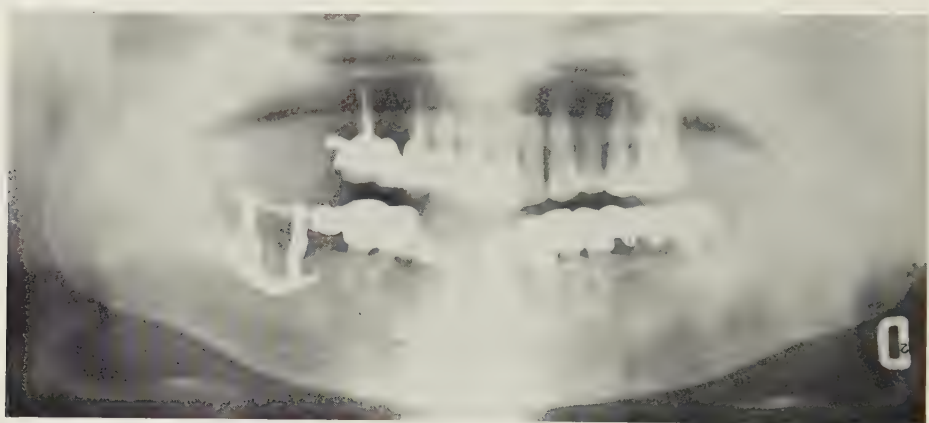


Fig.15 1967



Fig.16 1971

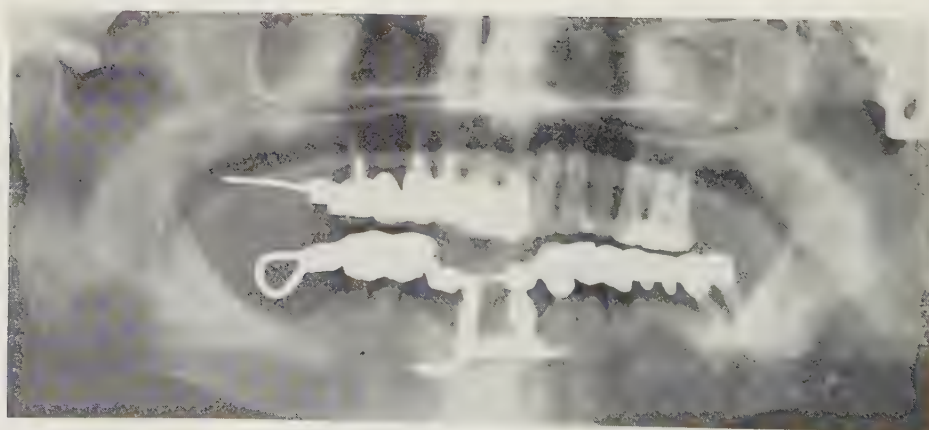


Fig.17 1973

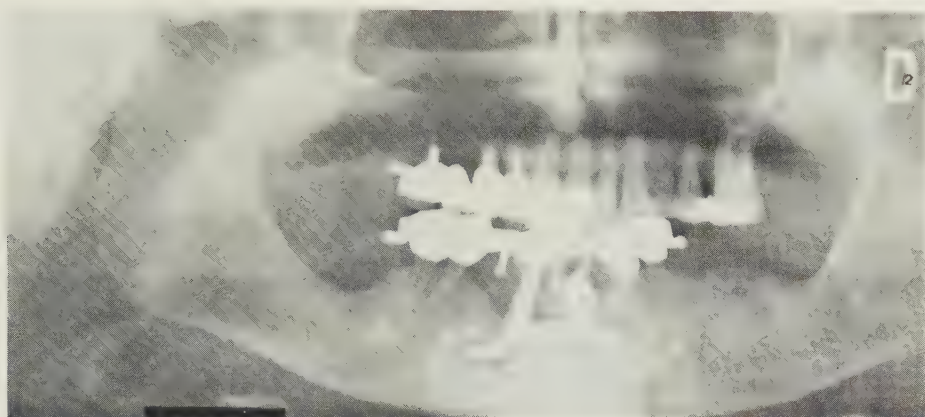


Fig. 18 1975

Fig. 15 à 18 Contrôle radiographique (orthopantomographe) étendu sur 8 ans. Noter la perte de substance osseuse dans la région médiane et au niveau de la branche horizontale gauche

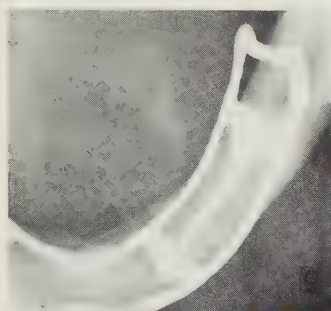


Fig. 19 1.7.1971

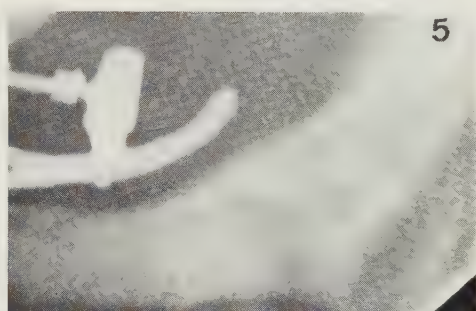


Fig. 20 1.7.1974. Radiographie extra-buccale

Mêmes cas radiographiés selon deux techniques différentes. Cet implant a dû être enlevé après treize ans

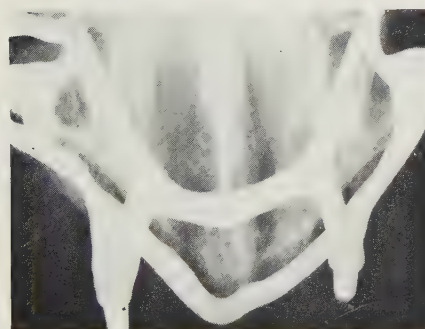


Fig. 21 15.9.1969

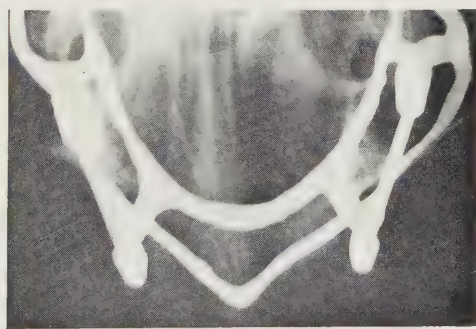


Fig. 22 12.10.1971

Même cas. La qualité inégale des documents ne permet pas la comparaison (radiographies occlusales contre-indiquées pour les grilles)

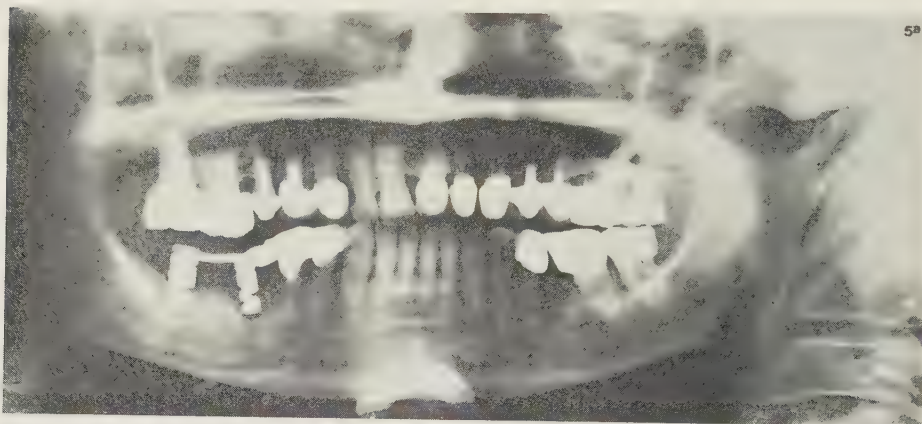


Fig. 23 5.12.1974

Exemple de radiographie panoramique. Les lésions osseuses autour des vis sont très visibles

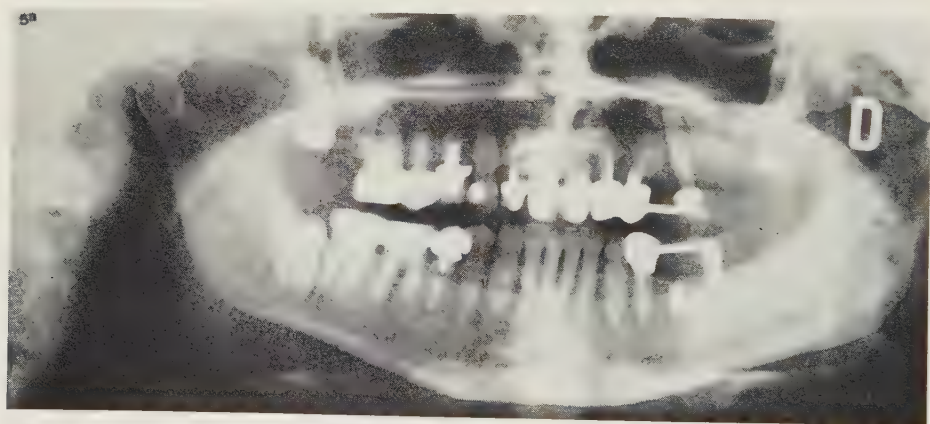


Fig. 24 19.12.1974

Exemple de radiographie panoramique avec une vis porcelaine au maxillaire supérieur gauche et une lame au maxillaire inférieur droit. Implant réalisé en 1972

Le film occlusal en projection axiale permettra de mettre en évidence d'éventuelles perforations des tables osseuses vestibulaires ou linguales à la mandibule (fig. 32).

Au maxillaire supérieur, la lyse osseuse ne peut pratiquement pas être mise en évidence et au maxillaire inférieur seule une lyse déjà fort avancée pourra apparaître au moyen d'une radiographie endobuccale (fig. 33).

L'orthopantomographie permet une évaluation générale, mais c'est la radiographie intrabuccale qui permet la meilleure mise en évidence de la zone osseuse sous-périostée où s'est faite l'insertion des aiguilles.

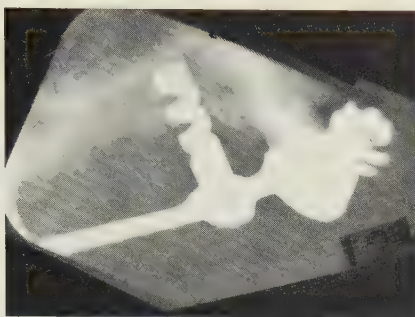


Fig. 25 3.5.1962



Fig. 26 19.2.1963

Date de l'implantation: 1962; date du retrait: 1973. Les vis peuvent être assimilées à des racines naturelles du point de vue de la technique de prise de radiographie

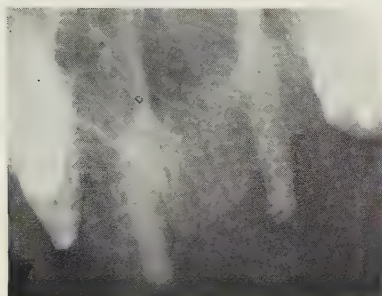


Fig. 27 1972

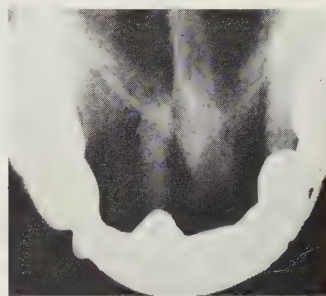


Fig. 28 1973

Vis en porcelaine (radiographies occlusales supérieures). Réalisés en 1972, ces implants étaient toujours en place au début 1975

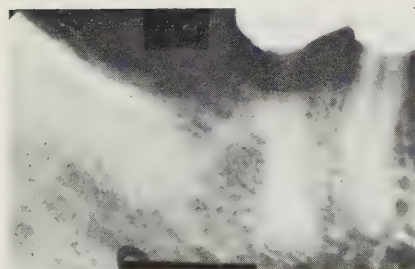


Fig. 29 1973

Implant porcelaine inférieur réalisé en 1962

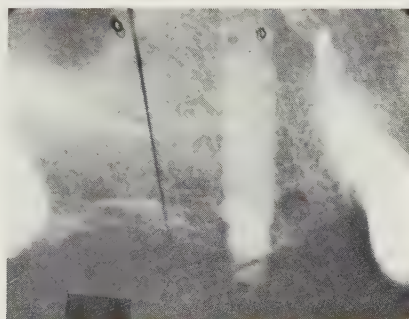


Fig. 30

Même cas que la figure 24 avant la pose de la superstructure: implant vis porcelaine supérieur

Cette technique permet l'examen détaillé de la structure osseuse

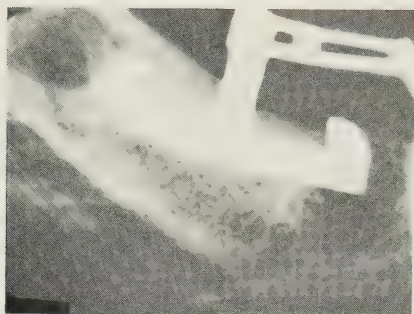


Fig. 31 1973

Implant réalisé en 1972. Même cas que figure 24.
Lame métallique au maxillaire inférieur

5.2.4 Lames

Les lames formées de métal radio-opaque masquent totalement les zones d'os situées de part et d'autre de la lame métallique. Seul l'os environnant l'émergence du pilier et les pourtours extérieurs de la lame métallique sera rendu visible. On utilisera pour cette étude les mêmes techniques que pour les vis et les aiguilles (fig. 31, 34, 35).

6. Discussion

Nous avons à répondre à quatre questions fondamentales en entreprenant ce travail.

- L'étude radiographique de la région destinée à recevoir un implant est-elle nécessaire ?
- Quelles techniques faut-il employer pour réaliser des images valables ?
- L'image radiographique postopératoire à moyen ou à long terme est-elle un document valable pour l'appréciation du comportement biologique de l'os au voisinage d'un implant ?

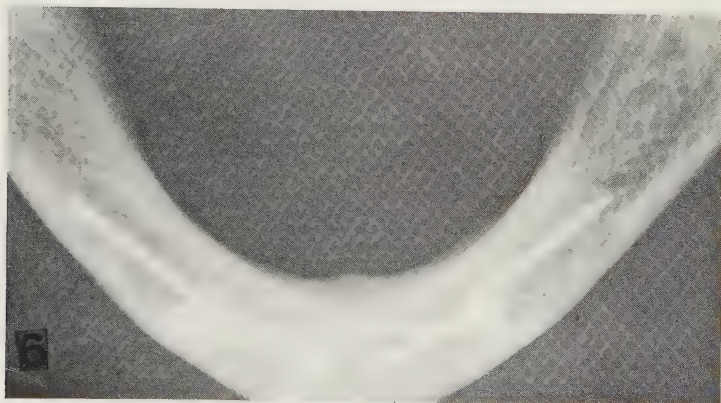


Fig. 32 22.9.1970

La radiographie occlusale n'a que peu d'indications. Elle révèle ici son utilité pour vérifier une éventuelle perforation des tables osseuses



Fig. 33 28.3.1967

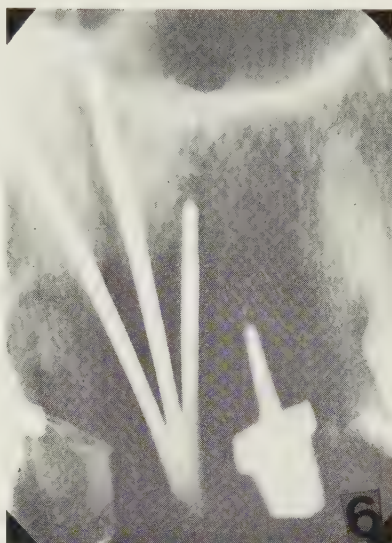


Fig. 34 19.6.1973

Exemples types d'un même cas radiographié à cinq ans d'intervalle. Les radiographies, non comparables, ne permettent aucune appréciation valable du comportement osseux

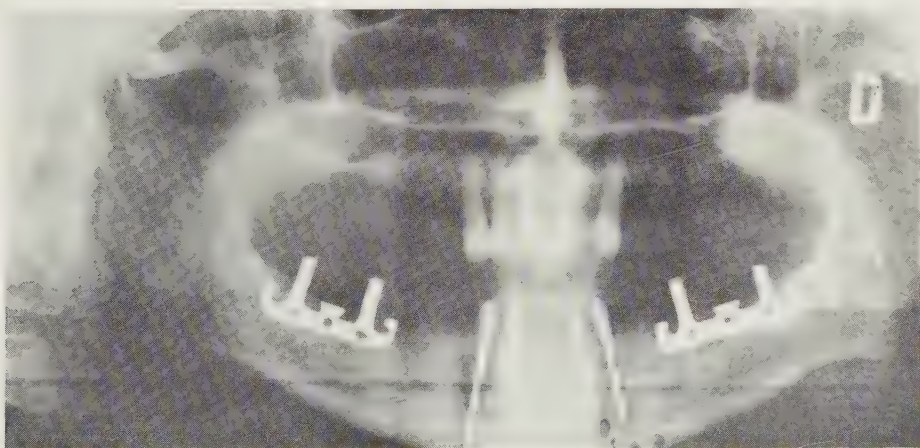


Fig. 35 Radiographie panoramique réalisée immédiatement après la pose des implants. Cette technique se justifie ici pour vérifier l'emplacement des lames par rapport au nerf mandibulaire inférieur et celui des aiguilles de transfixation par rapport au bord inférieur de la mandibule

– L'image radiographique est-elle un critère d'appréciation évident du succès ou de l'insuccès d'un implant ?

6.1 Réaliser une implantation, de quelque type qu'elle soit, sans une étude radiographique préliminaire aussi complète que possible ne nous paraît pas concevable.

Cependant pour être valable, il faut que cet examen s'appuie sur des images dont l'ordonnance et la qualité doivent répondre à certains critères minimums : reproductibilité, peu de déformations, netteté.

6.2 En ce qui concerne les techniques à utiliser, nous avons essayé de proposer les techniques les plus appropriées pour chaque type d'implant (fig. 36).

L'orthopantomographie réalisée avec un positionnement très exact de la tête dans le céphalostat, permet une bonne évaluation générale des rapports de hauteur osseuse à disposition, des trajets nerveux et vasculaires et la localisation des cavités naturelles. Par contre, la densité, la qualité osseuse est difficilement appréciable.

En ce qui concerne l'analyse radiographique sur films intrabuccaux de petit format, il est indispensable d'utiliser la technique parallèle qui seule permettra d'éviter les déformations importantes dues aux incidences obliques.

Les images réalisées dans ces conditions sont, sans nul doute, les plus précises du point de vue dimensionnel et les plus riches en détails de structure.

6.3 L'image radiographique postopératoire doit être considérée en fonction du temps qui la sépare de la mise en place de l'implant.

La radiographie postopératoire immédiate n'a qu'une valeur de contrôle de position, de rapports anatomiques et de conditions osseuses de départ. A moyen terme, les rapports précis de l'os au contact de l'implant ne seront mis en évidence qu'au niveau des implants en forme de vis ou de cylindre. En ce qui concerne les grilles juxta-osseuses et les aiguilles, les rapports du tissu osseux avec ce type d'implant sont difficiles à évaluer vu la densité du métal qui les compose et leur configuration spatiale particulière variant avec chaque cas.

Fig. 36 Tableau récapitulatif des indications des diverses techniques radiographiques

Implant	Technique radiographique					
	Endobuccale classique		Occlusale		Panoramique	
	max.sup.	max.inf.	max.sup.	max.inf.	max.sup.	max.inf.
Grille juxta-osseuse						
type Marziani	—	—	—	—	—	—
Grilles aérées	+	++	—	—	—	+
Vis	++	++	+	—	+	+
Aiguilles	++	++	+	—	+	+
Lames	++	++	+	—	+	+

+: indication —: contre-indication

Après un certain laps de temps, on constate une lyse osseuse plus ou moins marquée au niveau de la plupart des implants examinés lors de cette étude. Le degré de cette lyse osseuse n'est pas toujours en rapport avec la stabilité de l'implant ni avec l'aspect clinique des tissus situés au voisinage du ou des piliers d'émergence de l'implant.

Il est apparu évident que la radiographie examinée seule n'est pas à même de permettre une appréciation du comportement biologique de l'os et encore moins des tissus mous au voisinage d'un implant.

6.4 La difficulté d'évaluer les modifications de la qualité de la structure osseuse, la localisation des destructions par rapport à l'implant qui peut en masquer une part importante et les différences notables que l'on peut remarquer entre l'aspect radiologique du tissu osseux et l'apparence clinique, rendent l'appréciation de l'image très aléatoire, exception faite des ostéolyses importantes où l'implant a perdu tout contact avec le tissu osseux minéralisé (radiotransparence péri-implantaire totale ou subtotale).

7. Conclusions

Il est évident que la réalisation et le contrôle d'un implant de n'importe quel type ne peuvent être envisagés sans l'aide de la radiographie.

Cet examen radiographique devrait être conduit selon des indications précises et utiliser des techniques propres à chaque cas particulier.

Les images doivent subir un minimum de déformations et être réalisées pour chaque cas dans des conditions rigoureusement identiques, de façon à obtenir des radiographies exactement superposables. Sans le respect de ces règles élémentaires, toute comparaison dans le temps par rapport à la période initiale devient illusoire.

L'abondante littérature, illustrée de très nombreuses radiographies, mise à part certaines recherches expérimentales, ne semble pas tenir suffisamment compte de ces limites et de ces exigences dans l'appréciation des critères de succès ou d'insuccès d'un implant.

Résumé

De nombreuses études ont été faites au sujet des réactions biologiques, histologiques et cliniques liées à l'insertion d'implants.

Les méthodes et les techniques utilisées par les divers auteurs, liées à des paramètres très différents, ne sont guère comparables. De plus, les critères d'appréciation des résultats obtenus sont souvent marqués par une tendance à une interprétation personnelle variant considérablement d'un auteur à un autre.

Il est ainsi difficile de comparer les résultats des travaux dont les protocoles d'observation n'ont rien de commun entre eux, tout spécialement en ce qui concerne l'examen radiographique.

Les travaux mettant l'accent sur l'étude radiographique en implantologie dentaire étant plutôt rares et disparates, il a paru intéressant de mettre en évidence les indications de la radiographie, d'en préciser les techniques et surtout d'en indiquer les limites en ce qui concerne le diagnostic, le contrôle pré- et postopératoire et l'évaluation du succès clinique.

Ce travail essaie de dégager quelques constantes utilisables par le praticien.

Zusammenfassung

Zahlreiche Studien wurden zum Thema der biologischen, histologischen und klinischen Reaktionen als Folge von Implantationen gemacht.

Die Methoden und Techniken, die von den verschiedenen Autoren angewandt wurden und die an die verschiedensten Parameter gebunden waren, lassen sich schwerlich vergleichen. Dazu kommt noch, dass die Kriterien der Einschätzung der verschiedenen Resultate oft durch eine Tendenz zur personellen Interpretation sehr stark von einem zum andern Autor variieren.

Es ist daher schwierig, die Resultate der Arbeiten zu vergleichen, da sich noch dazu die Beobachtungsprotokolle unter sich in nichts gleichen, ganz besonders, was die Röntgenuntersuchung betrifft.

Die Arbeiten, die die Betonung auf eine Röntgenstudie der Zahnimplantate legen, sind eher selten und sehr unterschiedlich. Es war daher interessant, die Indikationen der Radiologie hervorzuheben und dabei die Techniken und ganz besonders die Grenzen der Diagnostik, die prä- und postoperativen Kontrollen und die Einschätzung des klinischen Erfolges zu bestimmen. Diese Arbeit versucht einige für den Praktiker brauchbare Konstanten herauszuarbeiten.

Summary

Numerous studies have been done on the subject of the biological, histological and clinical reactions concerned with the insertion of dental implants.

The method and techniques used by various authors, based on various parameters, are hardly comparable. Also the estimated criterious of the results obtained are often influenced by a tendency to a personal interpretation varying considerably from one author to another.

It is thus difficult to compare the results of studies, where the observation protocols have nothing in common with them, especially where X-ray examination is concerned. The papers which place the emphasis on the X-ray exams of the dental implantology, being few and unlike, it seemed interesting to put into evidence the X-ray indications, to state exactly the techniques and particularly to show the limits that concern the diagnosis, the pre- and postoperative control and the assessment of the clinical success.

This work tries to lay down some guide lines may be of use to the practitioner.

Bibliographie

1. Abrezol, R.: Un cas particulier de réimplantation. *Rev.trim.implant.* 17/18: 48, avril 1972. –
2. Abrezol, R.: Les implants aiguilles et la sophrologie. Tiré à part de l'auteur. – 3. Ackermann, R.: Indications et techniques d'implantologie-aiguille. *Rev.Odonto-stomatol.* 9: 1173, 1968. – 4. Albanese, V.A.: Valutazione clinico radiologica sugli impianti endosseici eseguiti con metodo personale. *Riv.ital.Stomatol.* 19: 10, 1169, 1964. – 5. Allison, M./Taylor, A.: Implanting artificial teeth. *New Scient.* (London) 447, 20 Febr. 1975. – 6. Armitage, J./Natiella, J./Greene, G./Meenaghan, M.: An evaluation of early bone changes after the insertion of metal endosseous implants into the jaws of rhesus monkeys. *Oral Surg.oral Med.oral Path.* 32: 4, 558, 1971. – 7. Ashman, A.: Acrylic resin tooth implant: a progress report. *J.prosth.Dent.* 25: 3, 342, 1971. – 8. Bataille, R.: Les implants. *Rev.Odonto-stomatol.* 9: 1203, 1968. – 9. Baud, C.A.: Aspects biophysiques et ultrastructuraux de l'interface implant-os. *Schweiz.Mschr.Zahnheilk.* 86: 941, 1976. – 10. Benoit, P./Caitucoli, J./Tarayre, J.: Radiographie des matériaux prothétiques et implantaires au moyen des sources à notre disposition. *Rev.Odonto-stomatol.* (Bord.) 12: 28, 1970.
11. Bhaskar, S.N./Cutright, D.E./Knapp, M.J./Beasley, J.D.: Tissue reaction to intrabony ceramic implants. *Oral Surg.oral Med.oral Path.* 31: 2, 282, 1971. – 12. Bhaskar, S.N./Brady, J.M.: Biodegradable ceramic implants in bone electron and light microscopic analysis. *Oral Surg.oral Med.oral Path.* 32: 2, 336, 1971. – 13. Bienstock, J.S.: Implants. A review of research, as regards tissue reaction to metal, plastic and dental implants. *Oral Surg.oral Med.oral Path.* 8: 430, 1955. – 14. Bodine, R.L./Mohammed, C.I.: Implant denture histology: gross and microscopic studies of a human mandible with a 12-year subperiosteal implant denture. *Dent.Clin.North Amer.* 14: 1, 145, 1970. – 15. Bodine, R.L./Mohammed, C.I.: Histologic studies of a human mandible supporting an implant denture. *J.prosth.Dent.* 26: 4, 415, Oct. 1971. – 16. Bodine, R.L.: Follow

- up after seven to ten years. *J.Amer.dent.Ass.* 67: 43, 353, Sept. 1963. – 17. *Boulibasa, C./Vasiluu, D.*: La réaction des tissus maxillaires face aux différents implants. *Rev.Odonto-implant.* 31: 41, janv. 1970. – 18. *Brown, K.E.*: Supportive metallic implant for autogenous mandibular graft. *J.prosth.Dent.* 26: 205, 1971. – 19. *Caitucoli, F./Benoit/Tarayre*: Radiographie des matériaux prothétiques et implantaires au moyen des sources à notre disposition. *Rev.Odonto-stomatol.* (Paris) 18: 3, 333, 1971. – 20. *Chappuis, D.*: Contribution à l'implantologie dentaire. Etudes histologiques d'implantation réalisées avec du Dacron et de la Crastine. *Schweiz.Mschr.Zahnheilk.* 83: 8, 891, 1973.
21. *Cherchève, R.*: Indications comparées. Amélioration technique et application des implants dentaires endomaxillaires. *Rev.Odonto-stomatol.* 8: 1251, 1957. – 22. *Cherchève, R./Cherchève, M./Bordon, R.*: Les implants biologiques. *Inform.dent.* 13: 2, 597, 1969. – 23. *Cherchève, R.*: Les implants endo-osseux. *Maloine S.A., Paris* 1962. – 24. *Cranin, A.N./Dennison, T.A.*: The anchor oral endosteal implant. *J.biomed.Mater.Res.Symp.* 4: 235, 1973. – 25. *Cranin, A.N./Silha, R.E.*: Endosteal oral implants. A retrospective radiographic study. *Dent.Radiogr.* 49: 1, 3, 1976. – 26. *Davis, S.D./Gibbons, D.F.*: Biocompatibility of ceramic implants in soft tissue. *J.biomed.Mater.Res.* 6: 425, 1972. – 27. *Doms, P.*: Les implants aiguilles: connaissances actuelles sur leur tolérance. *Rev.Odonto-implant.* 33: 37, mars 1970. – 28. *Dondey, P.L.*: Implants magnétiques. *Inform.dent.* 19: 904, 1955. – 29. *Flohr, W.*: L'implantation de résine au niveau de la face et des maxillaires: Résultats cliniques et histologiques. *Rev.Stomatol.* (Paris) 54: 2-3, 113, 1953. – 30. *Formigini, M.*: Implants alloplastiques intra-osseux. *Rev.Odonto-stomatol.* 8: 1246, 1957.
31. *Frank, A.L./Abrams, A.M.*: Histologic evaluation of endodontic implant. *J.Amer.dent.Ass.* 78: 520, 1969. – 32. *Friedmann*: L'utilisation des implants maxillaires en prothèse fixe. Thèse n° 214 de l'Université de Genève, 1961. – 33. *Grandin, P.*: Les implants sous-périostés. Valeur et avenir de la méthode. *Rev.Odonto-stomatol.* 8: 1239, 1957. – 34. *Greenle, Jr. T.K./Beckham, C.A./Crebo/Malmorg, J.C.*: Glass ceramic bone implants. A light microscopic study. *J.biomed.Mater.Res.* 6: 235, 1972. – 35. *Hahn, H./Palich, W.*: Preliminary evaluation of porous metal surfaced titanium for orthopedic implants. *J.biomed.Mater.Res.* 4: 571, 1970. – 36. *Hamner, J.E./James, E.*: Implantable ceramic teeth. *J.biomed.Mater.Res.Symp.* 4: 217, 1973. – 37. *Hamner, J.E./Reed, O.M./Hand, A.R.*: Clinical, radiographic, histologic, and electron microscopic observations of plastic tooth implantations in baboons. *Oral Surg.oral Med.oral Path.* 30: 4, 555, Oct. 1970. – 38. *Heinrich, B.*: Schrauben-Implantate. *Chir.Zahnheilk.* 10: 21, Okt. 1971. – 39. *Held, A.-J.*: Propos relatifs à l'implantologie dentaire. *Schweiz.Mschr.Zahnheilk.* 82: 8, 878, 1972. (La définition tirée de cet article a été légèrement modifiée avec l'accord de son auteur.) – 40. *Held, A.-J.*: Le problème des prothèses implantées. Rapport présenté au congrès de la Société suisse d'Odonto-stomatologie, oct. 1958. *Schweiz.Mschr.Zahnheilk.* 68: 10, 876, 1958.
41. *Hench, L.L./Paschall, H.A.*: Direct chemical bond of bioactive glassceramic materials to bone and muscle. *J.biomed.Mater.Res.Symp.* 4: 25, 1973. – 42. *Hodosh, M./Povar, M./Shklar, G.*: Periodontal fiber attachment to the plastic tooth implant. *J.Periodontol.* 39: 5, 187, 1968. – 43. *Hodosh, M./Shklar, G./Povar, M.*: Current status of the polymer tooth implant concept. *Dent. Clin.North Amer.* 14: 1, 103, 1970. – 44. *Hodosh, M./Povar, M./Shklar, G.*: The dental polymer implant concept. *J.prosth.Dent.* 22: 3, 371, 1969. – 45. *Hodosh, M./Povar, M./Shklar, G.*: Periodontal reactivity to polymer implants containing cementum and dentin. *J.Periodontol.* 42: 11, 691, 1971. – 46. *Hucke, E.E./Fuys, R.A./Craig, R.G.*: Glassy carbon: a potential dental implant material. *J.biomed.Mater.Res.Symp.* 4: 263, 1973. – 47. *Hulbert, S.F./Morrison, S.J./Klawitter, J.J.*: Tissue reaction to three ceramics of porous and non-porous structures. *J.biomed.Mater.Res.* 6: 347, 1972. – 48. *Jeanneret, M.*: Développement de l'implantation endo-osseuse. *Schweiz.Mschr.Zahnheilk.* 71: 6, 608, 1961. – 49. *Jeanneret, M.*: Modification de l'implant endo-osseux de Formigini. *Schweiz.Mschr.Zahnheilk.* 71: 2, 101, 1961. – 50. *Juillet, J.M.*: 100 cas. *Rev.Odonto-implant.* 34: avril 1970.
51. *Lund, K./Jacobsen, P.U.*: Overgrowth of a hypoplastic mandibular ramus after autoplasic bone grafting. An 18-year longitudinal radiographic study using metalling implant. *Tandlægeblad.* 10: 1279, 1975. – 52. *Lam, R.V.*: Effect of root implants on resorption of residual ridges. *J.prosth.Dent.* 27: 311, March 1972. – 53. *Lam, R.V./Poon, K.Y.*: Acrylic resin root implant: A continuing report. *J.prosth.Dent.* 22: 6, 657, Dec. 1969. – 54. *Le Dinh, Th.*: Etude radiographique dans la préparation des implants. *Rev.Odonto-stomatol.* 8: 1255, 1957. – 55. *Le Dinh, Th.*: Radiography implants. *Rev.franç.Odonto-stomatol.* (Paris) 10: 1017, 1963. – 56. *Linkow, L.*:

- Endosseous oral implantology. A seven-year progress report. *Dent.Clin.North Amer.* 14: 1, 185, Jan. 1970. – 57. *Linkow, L.*: Reevaluation of mandibular unilateral subperiosteal implants: A 12-year report. *J.prosth.Dent.* 17: 5, 509, 1967. – 58. *Mühlemann, H.R.*: Zur Mikrostruktur der Implantatoberflächen. *Schweiz.Mschr.Zahnheilk.* 85. *Acta Parodontol.* 97: 3, 1975. – 59. *Muratori, G.*: L'impianto a lama su misura. Tiré à part de la *Rev.Dent.Cadmos* 39: fasc. 6, giugno 1971. – 60. *Muratori, G.*: L'impianto osteofibroso. Tiré à part de la *Rev.Dent.Cadmos* 42: fasc. 8, agosto 1974.
61. *Murphy, E.F.*: History and philosophy of attachment of prostheses to the musculo-skeletal system and of passage through the skin with inert materials. *J.biomed.Mater.Res.Symp.* 4: 275, 1973. – 62. *Nally, J.N./Fiore, G.*: Les implants sous-périostés comme piliers de pont. *Schweiz.Mschr.Zahnheilk.* 68: 4, 321, 1958. – 63. *Nilles, J.L./Lapitsky, M.*: Biomechanical investigations of bone-porous carbon and porous metal interfaces. *J.biomed.Mater.Res.Symp.* 4: 63, 1973. – 64. *Njemirovskij, Z.*: Nos expériences avec replantation intentionnée. *Rev.trim.implant.* 17/18: 9, avril 1972. – 65. *Orlay, H.G.*: Befestigung von lockeren Zähnen mit endodontischen Implantaten. *Schweiz.Mschr.Zahnheilk.* 78: 6, 580, 1968. – 66. *Périer, A.L.*: Création d'une collection ostéologique pour servir aux techniques des implants. *Schweiz.Mschr.Zahnheilk.* 68: 4, 335, 1958. – 67. *Plaza, R.H.*: Les implants aiguilles de Scialom. *Rev.Odonto-implant.* 35: 51, mai 1970. – 68. *Rathgeb, P.*: Die Transformation des Knochengewebes im Bereich eines CBS-Schrauben-implantates. Eine bioptische Untersuchung nach 10monatiger Implantationszeit mit Hilfe des Rasterelektronenmikroskopes Stereoscan. *Zahnärztl.Welt/Ref.* 80: 23/24, 1103, 1971. – 69. *Rhinelander, F.W./Rouweyha, M./Milner, J.C.*: Microvascular and histogenic responses to implantation of a porous ceramic into bone. *J.biomed.Mater.Res.* 5: 81, 1971. – 70. *Sandhaus, S.*: Wissenschaftlicher Beitrag zum Gebiet der Oralrehabilitation mit Hilfe des Implantationsverfahrens CBS. *Zahnärztl.Welt/Ref.* 80: 13, 597, 1971.
71. *Sandhaus, S.*: Contribution scientifique au thème de la réhabilitation buccale réalisée au moyen de la technique de l'implant endo-osseux CBS. *Rev.trim.implant.* 17/18: 51, avril 1972. – 72. *Scopp, I.W./Dictrow, R.L./Lichtenstein, B./Blechman, H.*: Cellular response to endodontic endosseous implants. *J.Periodontol.* 42: 717, 1971. – 73. *Scopp, I.W./Dictrow, R.L./Lichtenstein, B.*: Endodontic endosseous implants: A conservative method for stabilisation in geriatric patients. *J.Periodontol.* 40: 48/664, 1969. – 74. *Seltzer, S./Green, D.B.*: Vitallium endodontic implants: A scanning electron microscope, electron microprobe, and histologic study. *Oral Surg.oral Med.oral Path.* 35: 828, 1973. – 75. *Shklar, G./Hodosh, M./Povar, M.*: Tissue reactions to the plastic tooth implant. Current status of animal investigation. *Oral Surg.oral Med.oral Path.* 22: 3, 349, 1966. – 76. *Schallhorn, R.G.*: The use of autogenous hip marrow biopsy implant for bony crater defect. *Rev.trim.implant.* 17/18: 45, avril 1972. – 77. *Schroeder, A.*: Nachkontrolle zweier subperiostaler Gerüste 15 Jahre nach der Implantation. *Schweiz.Mschr.Zahnheilk.* 80: 8, 916, 1970. – 78. *Stanitski, C.L./Mooney, V.*: Osseous attachment to vitreous carbons. *J.biomed.Mater.Res.Symp.* 4: 97, 1973. – 79. *Sterchi, A.*: Histologische Untersuchung zweier enossaler Implantate (CBS-Schrauben nach Sandhaus) im Affenversuch. *Schweiz.Mschr.Zahnheilk.* 82: 862, 1972. – 80. *Taylor, A.R.*: Techniques radiographiques pour le diagnostic implantaire. *Rev.odonto-implant.* (Paris) 23: 19, 1969.
81. *Tetsch, P./Peppmeier, F.*: Klinische und röntgenologische Untersuchung über verschiedene enossale Implantationsverfahren. *Dtsch.zahnärztl.Z.* 28: 895, 1973. – 82. *Weber, S.P.*: A mucobuccal fold extension for implant and other chirurgial procedure. *J.prosth.Dent.* 27: 423, April 1972. – 83. *Weiss, Th.*: Transplantate und Implantate in der parodontalen Knochenchirurgie, eine Literaturübersicht. *Schweiz.Mschr.Zahnheilk.* *Acta Parodontol.* 5: 1, 103/1, 1976. – 84. *Weiss, M.O.*: Statistique d'implantologie. *Rev.trim.implant.* 17/18: 16, avril 1972. – 85. *Wirz, J.*: Die transkanaläre Verschraubung von Pfeilerzähnen im Unterkiefer. *Zahnärztl.Welt/Ref.* 83: 8, 405, 1974. – 86. *Wirz, J.*: Die Steg-Gelenk-Prothese nach 10jähriger Tragzeit. *Schweiz.Mschr.Zahnheilk.* 77: 10, 825, 1967. – 87. *Zepponi, F.*: Contrôle radiographique des implants endo-osseux. *Rev.franç.Odonto-stomatol.* 8: 1242, 1957. – 88. *Zerosi, C./Baratieri, A.*: Les réactions épithélio-conjonctivales au contact d'implants sous périostés. *Schweiz.Mschr.Zahnheilk.* 68: 10, 878, 1958.

